

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-005817

Ref. ④

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

G02B 5/04

H01S 3/18

(21)Application number : 03-158866

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.06.1991

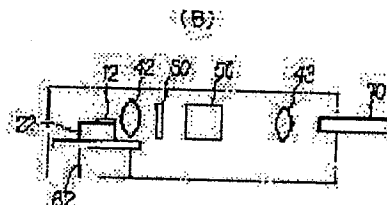
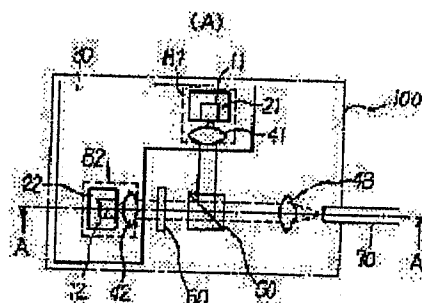
(72)Inventor : FUJITA MASAYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR LASER MODULE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a semiconductor laser module which simplifies adjustment of each part and is superior in cooling efficiency and efficiently synthesizes two laser exit light into one beam with a very small light passage loss.

**CONSTITUTION:** Two semiconductor laser elements 11 and 12 and a polarization synthesizing prism 50 which synthesizes laser exit light from these semiconductor laser elements and 12 are provided in a laser cavity 100. A half-wave-length plate 60 is arranged between the semiconductor laser element 12 and the polarization synthesizing prism 50 to constitute the semiconductor laser module. Thus, two laser exit light are synthesized by the polarization synthesizing prism 50 and are coupled into one laser beam.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Reference 4  
JP Laying-Open No. 5-5817

English Translation of Claims of  
Japanese Patent Laying-open No. 5-5817

What is claimed is:

1. A semiconductor laser module comprising:  
first and second semiconductor laser devices arranged to be orthogonal to each other and each generating laser light;  
a  $1/2$  wavelength plate arranged to be able to receive said laser light emitted from said first semiconductor laser device to transmit said emitted laser light to provide transmitted light; and  
a polarization compositing prism arranged to be able to receive said transmitted light and said laser light emitted from said second semiconductor laser device.
2. The semiconductor laser module of claim 1, wherein said first and second semiconductor laser devices are housed together with lenses, respectively, in first and second electronic coolers provided to adjust temperature, and said first and second coolers are arranged on a metal plate to be orthogonal to each other.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-5817

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/42		7132-2K		
	5/04	B 7316-2K		
H 0 1 S 3/18		9170-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

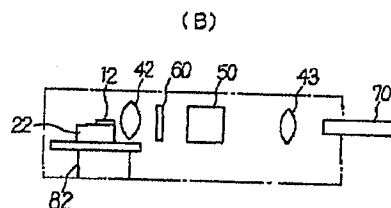
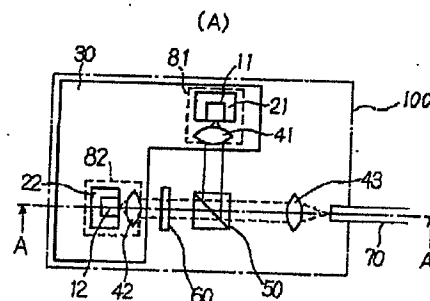
(21)出願番号	特願平3-158866	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成3年(1991)6月28日	(72)発明者	藤田 正幸 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 半導体レーザーモジュール

## (57)【要約】

【目的】 各部の調整を簡易にできると共に、冷却効率に優れ、しかも光通過損失を極少にした上で2つのレーザー出射光を効率良く1本のビーム合成し得る半導体レーザーモジュールを提供するものである。

【構成】 レーザキャビティ100内に、2つの半導体レーザー素子11、12と、これら2つの半導体レーザー素子11、12からのレーザー出射光を合成するための偏波合成プリズム50とを備えている。又、半導体レーザー素子12と偏波合成プリズム50との間に、1/2波長板60を配置して半導体レーザーモジュールを構成している。これにより、偏波合成プリズム50で2つのレーザー出射光を合成して1本のレーザービームに結合できるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光をそれぞれ発生し、互いに直交するように配置された第1及び第2の半導体レーザ素子と、前記第1の半導体レーザ素子からの前記レーザ光の出射光を入射可能に配置されると共に、前記出射光を透過して透過光とする1/2波長板と、前記1/2波長板を透過した前記透過光及び前記第2の半導体レーザ素子からの前記レーザ光の出射光を入射可能に配置された偏波合成プリズムとを備えたことを特徴とする半導体レーザモジュール。

【請求項2】 前記第1及び第2の半導体レーザ素子は、それぞれレンズと共に、温度調整を行うための第1並びに第2の電子冷却器内に収容され、前記第1並びに第2の電子冷却器は、互いに直交するように金属板上に配置されたことを特徴とする請求項1に記載の半導体レーザモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば光通信や光情報処理に使用される半導体レーザモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の半導体レーザモジュールは、例えば図2にその基本構成を平面図で示す如く、1個の半導体レーザ素子13と、この半導体レーザ素子13からの出射光を導入する光ファイバ71と、これら半導体レーザ素子13及び光ファイバ71を光学的に効率良く結合させるためのレンズ43とを備えている。

【0003】 又、最近では、図3にその基本構成を平面図で示す如く、2つの半導体レーザ素子14、15を備えた半導体レーザモジュールが研究開発されている。具体的に云えば、各半導体レーザ素子14、15を通常用いられている円筒形CANパッケージにマウントし、各半導体レーザ素子14、15に対してそれぞれレンズ44、45を出射光偏光方向が互いに直交するように配置している。更に、偏波合成プリズム51は、2つの直交出射光偏光を1本のビームとして合成させるためのもので、これにより合成された1本のビームは、レンズ46を透過して光ファイバ71に導入される。

【0004】 一般に、光ファイバ通信システムを使用した汎用機器として知られる光海底中継器の如く、長期に及んで高い信頼性が要求される光通信装置の光源や、希土類ドープファイバを増幅媒体とする光ファイバ増幅器の希土類ドープファイバ励起用光源等では、光源の助長を図ったり、光出力を増加させることが望まれる。この為、このような光ファイバ通信システムでは、最低2個の半導体レーザからの出射光を1本の光ファイバに結合させている。

【0005】 又、2個の半導体レーザからの出射光を1本の光ファイバに結合させる手段としては、ハーフミラー等の分岐結合器の使用が挙げられる。しかしながら、

分岐結合器の場合、例えば1:1の分岐比を有するものであっても、光通過損失が原理的に3dB[1/(2)<sup>1/2</sup>に減衰]あって光通過効率が悪いものである為、光出力の増加を望めない現状にある。それ故、最近の半導体レーザモジュールは、半導体レーザからの出射光が直線偏光であることを利用し、偏波合成結合器を用いて光を合成させる方式が採用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体レーザモジュールの場合、例えば図2に示した半導体レーザモジュールを2個用いて光源の2重化を行うと、半導体レーザ素子13から偏波合成結合器(図示せず)に至るまでの間、半導体レーザ素子13から出射される出射光の偏光方向を維持する必要がある。この為、光ファイバ71には定偏波ファイバが使用されることになる。しかしながら、偏波方向を維持するためには、定偏波ファイバをその主軸が半導体レーザ素子13の偏光方向に一致されるように設けなければならず、半導体レーザモジュール毎の作製時における光ファイバ71の調整が困難になるという欠点がある。又、半導体レーザ素子13から偏波合成結合器が有する光出力ファイバに至るまでの間に、半導体レーザモジュール内部及び偏波合成結合器内部に2つのレンズ結合系が構成されることになり、光の損失が大きくなるという欠点も有している。

【0007】 一方、図3に示した半導体レーザモジュールの場合、半導体レーザ素子14及び15と、光ファイバ72との間で偏波合成が行われる為、光通過損失は小さくなるが、半導体レーザ素子14及び15からの出射光が偏波合成プリズム51で構成されるように、半導体レーザ素子14及び15のパッケージを回転させて偏波合成プリズム51へ入射する入射光の偏光方向が直交するように設定する必要がある。この為、半導体レーザ素子14及び15と光ファイバ72との結合調整が困難になるという欠点がある。又、このような半導体レーザモジュールは、使用環境の温度変化が大きいと、例えば電子冷却器等を導入して半導体レーザ素子14及び15の温度を一定に保ち、レーザ素子の発振動作を安定させる必要がある。それ故、図3に示す半導体レーザモジュールは、このような電子冷却器等を導入できるようにするために円筒形パッケージを使用している。ところが、このような構成によると、半導体レーザ素子14及び15から円筒形パッケージ外周までの熱抵抗を低減させることが困難になり、結果として冷却効率が悪くなるという問題がある。

【0008】 本発明は、かかる事情を鑑みなされたもので、その目的は、各部の調整を簡易にできると共に、冷却効率に優れ、しかも2つのレーザ出射光を効率良く1本のビーム合成し得る半導体レーザモジュールを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、レーザ光をそれぞれ発生し、互いに直交するように配置された第1及び第2の半導体レーザ素子と、前記第1の半導体レーザ素子からの前記レーザ光の出射光を入射可能に配置されると共に、前記出射光を透過して透過光とする1/2波長板と、前記1/2波長板を透過した前記透過光及び前記第2の半導体レーザ素子からの前記レーザ光の出射光を入射可能に配置された偏波合成プリズムとを備えた半導体レーザモジュールが得られる。

【0010】

【実施例】以下に実施例を挙げ、本発明の半導体レーザモジュールについて詳細に説明する。図1(A)は、本発明の一実施例である半導体レーザモジュールの基本構成を平面図により示したもので、同図(B)は、そのA-A'方向における断面側面図を示したものである。

【0011】半導体レーザモジュールは、レーザキャビティ100内に、レーザ光をそれぞれ発生し、互いに直交するように配置された2つの半導体レーザ素子11、12を備えている。又、レーザキャビティ100内には、半導体レーザ素子12からのレーザ光の出射光を直線状に入射可能に配置されると共に、入射された出射光を直線状に透過して透過光とする1/2波長板60を備えている。更に、レーザキャビティ100内には、この1/2波長板60を透過した透過光と、半導体レーザ素子11からのレーザ光の出射光とを直交状に入射するための偏波合成プリズム50が配置されている。

【0012】具体的に云えば、半導体レーザ素子11、12は、それぞれヒートシンク21、22に取り付けられ、固有のレンズ41、42と共に、温度調整を行うための電子冷却器内81、82に収容されている。又、これら電子冷却器81、82は互いに直交するように金属平板30上に配置され、1/2波長板60は電子冷却器内82と偏波合成プリズム50との間に配置されている。更に、ここでは図1(B)に示す如く、半導体レーザ素子12、レンズ42、1/2波長板60、偏波合成プリズム50及びレンズ43が同一直線上に配置されている。レンズ43は、偏波合成プリズム50より出射される1本のレーザビームを入射し、レーザキャビティ100に設けられた光ファイバ70に集光するためのものである。

【0013】尚、1/2波長板60に入射するレーザ出射光を発生する半導体レーザ素子12は、第1の半導体レーザ素子と呼ばれても良く、又半導体レーザ素子11は、第2の半導体レーザ素子と呼ばれても良い。

【0014】このような構成による半導体レーザモジュールは、半導体レーザ素子11、12をそれぞれ備えた電子冷却器内81、82が、レーザキャビティ100内で金属平板30上に直交して配置されているで、半導体

レーザ素子11、12に対する出射光光軸方向の回転調整(方向調整)を行わずとも、互いに平行な偏光方向を有する2本のレーザ出射光を得ることができる。しかも、半導体レーザ素子11、12は、それぞれ電子冷却器内81、82に収容されているので、半導体レーザ素子11、12を効率良く温度制御することができる。

【0015】加えて、2つのレーザ出射光を直交出射光偏光とし、正確に1本のレーザビームに合成することができる。このレーザビームの合成を説明すると、半導体レーザ素子11からのレーザ出射光は、レンズ41を通して集光されて偏波合成プリズム50に入射される。

又、半導体レーザ素子12からのレーザ出射光は、レンズ42を通して集光された後、1/2波長板60に入射される。1/2波長板60に入射されたレーザ光は、1/2波長板60を透過することにより、偏光方向が90度反転されて偏波合成プリズム50に入射される。偏波合成プリズム50では、1/2波長板60を透過した透過光と半導体レーザ素子11からのレーザ出射光との偏光方向が互いに直交し、これらの入射光を合成して1本のレーザビームとしてレンズ43に出射する。これにより、最終的にレンズ43が合成された1本のレーザビームを入射して集光し、光ファイバ70に出射するので、光ファイバ70において2つのレーザ出射光に対する結合が得られることになる。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、半導体レーザ素子や光ファイバの偏光方向調整が不要な半導体レーザモジュールが得られる。又、半導体レーザ素子を備えた電子冷却器を金属平板に取り付けているので、半導体レーザ素子に対する冷却を効率良く行うことができる。更に、偏波合成結合器を不要にしている為、光通過損失を極少にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)は、本発明の一実施例である半導体レーザモジュールの基本構成を平面図により示したもので、同図(B)は、そのA-A'方向における断面側面図を示したものである。

【図2】従来の半導体レーザモジュールの基本構成を平面図で示したものである。

【図3】従来の他の半導体レーザモジュールの基本構成を平面図で示したものである。

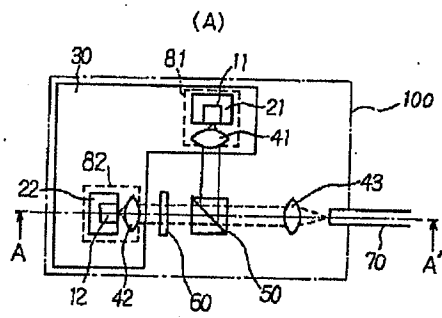
【符号の説明】

11～15 半導体レーザ素子  
21、22 ヒートシンク  
41～46 レンズ  
50、51 偏波合成プリズム  
60 1/2波長板  
70～72 光ファイバ

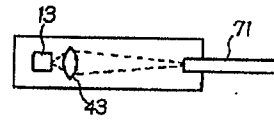
(4)

特開平5-5817

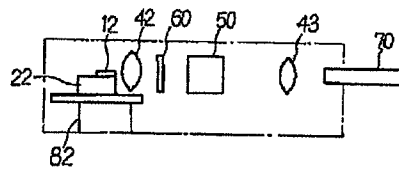
【図1】



【図2】



(B)



【図3】

